



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните

Център за оценка на риска

по хранителната верига



ИНФОРМАЦИЯ

ОТНОСНО

Употреба на остатъци от преработката на стевия (*Stevia rebaudiana*) за подобряване на чревните функции на кокошки носачки и хранителната стойност на яйцата

Учените *Mengxuan Tang et al., 2024* изследват въздействието на стевия (*Stevia rebaudiana*) върху продуктивността, качеството на яйцата, антиоксидантните свойства, имунните реакции, чревната морфология и микрофлората на кокошките по време на пиковия период на снасяне. Резултатите показват, че употребата на остатъци от преработката на стевия (stevia residue STER) във фураж, значително увеличава производството на яйца, съдържанието на аминокиселини в белтъците и променя цвета на жълтъка.

Въведение

Стевията (*Stevia rebaudiana* Bertoni) е многогодишен храст, произхождащ от тропическите райони на Южна Америка и принадлежащ към семейство *Asteraceae*. Стевията съдържа компоненти, като стевиол и хлорогенна киселина, които имат доказано имуно стимулиращо действие при пилета, заразени с *Escherichia coli*. Освен това, фенолните съединения и флавоноидите в растението проявяват антиоксидантно и противовъзпалително действие. Използването на остатъци от преработката на стевия, които са отпадъчен продукт, е ограничено. Експериментите показват, че STER подобрява имунната функция при зайци и значително повишава активността на супероксид дисмутаза, каталаза, глутатион пероксидаза и общия антиоксидантен капацитет на серума, черния дроб и мозъка на мишки. Остатъкът от стевия повишава активността на антиоксидантните ензими и инхибира липидната пероксидация при мишки със затлъстяване, причинено от оксидативен стрес, което подчертава значителен антиоксидантен потенциал. Авторите посочват проучване, което съобщава, че STER ефективно предотвратява диария при домашни птици, регулира храносмилателната функция и подобрява показателите за производство на яйца. Тези открития предполагат, че STER може да бъде потенциален естествен антиоксидант с ползи за здравето на животните. Изследванията за ефектите на STER върху домашните птици обаче са ограничени. Настоящото проучване има за цел да изследва ефектите на STER върху продуктивността, чревната микробиота и имунната функция на кокошките носачки.

Материали и методи

Остатъкът от стевия се получава, след екстракция на стевиол гликозидите, чрез дехидратиране и подлагане на остатъчните листа от стевия на процес на супер фино смилане.

☐ Amber

☐ Green

☒ White

1618, гр. София, бул. "Цар Борис III" № 136; тел. +359 2 427 30 56

<https://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

Ф-ВП-4-3/0



Съставът на STER е представен в **Таблица 1**. Съставът на основната дажба при експеримента е класифициран като дажба с царевично и соево брашно и следва стандарта за отглеждане на пилета. При опитните групи към основната дажба са добавени 2%, 4%, 6% и 8% STER, а при контролната група дажбата е без добавка на стевия.

Таблица 1.

| Вещества | Съдържание (%) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Етерен екстракт (EE) | 5,16 |
| Сурови влакнини (CF) | 21,45 |
| Неутрално детергентни влакнини (NDF) | 51,71 |
| Киселинно-детергентни влакнини (ADF) | 41,09 |
| Енергия | 18,38 |
| Суров протеин (CP) | 15,27 |
| Калций (Ca) | 133,33 |
| Общ фосфор (TP) | 1780,96 |
| Сурова пепел (CA) | 12,77 |

Резултати

Яйцата са високо ефективен източник на аминокиселини за консумация от човека, като степента на оползотворяване е 99,6%. Външният вид на яйцата може да повлияе на предпочитанията на потребителите. Предходни изследвания на фуражни добавки с екстракт от стевия съобщават за промени в яйчния жълтък, но не засягат продуктивността и качеството на яйцата. Фуражна добавка от 5% STER подобрява показателите за производство на яйца.

Резултатите от проучването на *Mengxuan T. et al., 2024* са подобни. Не се наблюдават значителни разлики в здравината и дебелината на яйчната черупка, качеството на белтъка (единицата на Naugh¹) и индекса на формата на яйцата между контролната група и групите с добавка STER ($P > 0,05$). Цветът на жълтъка избледнява в групите с добавки 2, 4, 6 и 8% в сравнение с контролната група ($P < 0,05$). **Групите с добавки от 2 и 4% значително увеличават яйцеснасянето в сравнение с контролната група ($P < 0,05$).** Не се наблюдават големи разлики в теглото на яйцата, степента на снасяне, съотношението прием на фураж – снасяне на яйца и средния дневен прием на храна между контролната група и групите с добавка STER ($P > 0,05$). Това може да се дължи на факта, че много фино смленият STER се абсорбира по-лесно от червата.

Учените съобщават, че дажба с **добавка от 1% екстракт от стевия, води до значително повишаване съдържанието на 18 аминокиселини в кокошите яйца**, особено **незаменими аминокиселини**, които са от решаващо значение за човешкото здраве. Добавката от 4% STER води до по-високи нива на полезни аминокиселини в яйчния белтък, включително пролин, цистин, аланин, валин, аспарагинова киселина, метионин и орнитин. Групата с 8% добавка значително повишава нивото на цистеин в сравнение с контролната група ($P < 0,05$).

Масните киселини, включително тези, които участват в производството на ейкозаноиди², като простагландини, тромбоксан и левкотриени, играят решаваща роля в

¹ Единицата Naugh (Naugh unit): Тази мярка представлява оценка на качеството на белтъка, която отчита височината (h) на дебелия белтък в милиметри и теглото (w) на яйцето в грамове (Naugh, 1937).

²Ейкозаноидите са хормони, продукти на дълговерижните есенциални мастни киселини (арахидонова киселина). Това са първите хормони открити в живи организми, живели преди около петстотин милиона години. Те

осигуряването на енергия за животните. При опитната група, с 6% добавка от стевия, се наблюдава увеличаване нивото на оцетна киселина, докато при групата с 8% добавка се увеличава нивото на цис-13,16-докосадиеновата киселина. Оцетната киселина осигурява енергия на чревните епителни клетки, повишава целостта на чревната епителна бариера и имунната функция, чрез активиране на рецептора за ароматни въглеводороди или свързаните с него сигнални пътища. Оцетната киселина влияе върху генната експресия, свързана със запазването на чревната епителна бариера и нейните защитни функции, влияе върху специфичния имунитет, като въздейства върху Т-клетките, В-клетките и естествените имунни клетки.

В статията са описани проучвания, които установяват ролята на естрогена в диференциацията на зародишните клетки, развитието и регулирането на синтеза на чернодробни липопротеини и аполипопротеини, които са жизненоважни за образуването на яйчен жълтък и преноса на липиди. *Mengxuan T. et al., 2024* установяват, че добавка от 6% STER повишава нивата на естрадиол в яйцепровода, вероятно поради богатото съдържание на флавоноиди. Флавоноидите и изофлавононите, имат сходство с растежните фактори и може да стимулират растежа, като влияят върху освобождаването на гонадотропини и засилват ефекта на естрогена чрез свързване с естрадиоловия рецептор. Секрецията на кортизол е маркер на реакцията на оксидативен стрес, която води до увеличаване на свободните радикали, клетъчно увреждане, отслабване на имунитета, възпаление и стареене. В това проучване, нивата на естрадиол значително се повишават, а нивата на кортизол значително намаляват в групите с 2, 4, 6 и 8% добавки в сравнение с контролната група ($P < 0,05$).

Остатъкът от стевия показва потенциал за облекчаване на възпалителните симптоми и поддържане на хистологичната структура на дебелото черво при мишки с възпалителни заболявания на червата. В проучването на *Mengxuan T. et al., 2024*, 6% добавка STER значително увеличава противвъзпалителните фактори. Това може да се дължи на противвъзпалителните свойства на хлороформните и метаноловите екстракти от листа на стевия, а по-конкретно, етаноловите екстракти значително намаляват индуцираното от хидронова киселина възпаление с 10,3 до 35,9%. Доказано е, че добавянето на стевия при птиците увеличава каротеноидите и антиоксидантните способности на черния дроб. Освен това, се съобщава, че екстрактът от стъбло на стевия намалява количеството малондиалдехид (malondialdehyde MDA) и увеличава нивата на супероксид дисмутаза (superoxide dismutase SOD), като по този начин намалява оксидативно увреждане при плъхове. *Mengxuan T. et al., 2024* използват STER, който се състои от остатъци от листата на стевия след екстракцията на стевииол гликозидите. Добавката от 6% STER увеличава общата антиоксидантна активност (total antioxidant activity T-AOC) в черния дроб, а активността на супероксид дисмутазата в черния дроб показва възходяща тенденция.

Подобно на гликозидите на стевия, екстрактът от листа демонстрира способността си да подобрява чревната морфология в тънките черва (дуоденума, йеюнума и илеума), като същевременно подобрява възпалителния и антиоксидантния статус на чревната лигавица. Тези ефекти допринасят за намаляване увреждането на чревната лигавица, предизвикано от липополизахариди. Установено е, че при бройлери, добавката на около 0,5 до 1% стевия

въздействат върху синтезата на хормоните. Ейкозаноидите включват - хидроксилирани есенциални мастни киселини, левкотриени, липоксини, простагландини, тромбосани.
Puls.bg - https://www.puls.bg/reference/dictionary/dictionary_164.html

подобрява чревната морфология и общото чревно здраве. В съответствие с тези констатации, настоящото проучване отчита подобен ефект от добавка на 4% STER.

Чревният микробиом допринася значително за благосъстоянието на гостоприемника, като улеснява храносмилането и преобразуването на хранителните вещества от храната. Установена е връзка между промените в чревната микробиота и неблагоприятните последици за здравето на гостоприемника. Стевия има антимикробни свойства срещу бактерии като *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Bacillus subtilis*, както и предизвиква увеличаване броя на полезните бактерии като *Prevotellaceae* и *Akkermansia*. Добавянето на 2 g/L хлорогенна киселина от стевия увеличава числеността на *Firmicutes* в сляпото черво (цекума), като същевременно намалява числеността на *Bacteroidetes* и *Proteobacteria* в пилешкото месо. Богатият на стевиозид екстракт от 400 mg/kg увеличава относителното количество на полезните бактерии като *Prevotellaceae* и *Roseburia*. В това проучване, дажби с 6 и 8% STER намаляват наличността на *Proteobacteria*, *Desulfobacterota* и *Synergistota* и същевременно увеличават *Actinobacteriota*.

Авторите анализират връзката между мастните киселини и чревната микрофлора. В сравнение с контролната група, нивото на оцетната киселина е значително повишено в групите с 4, 6 и 8% добавки ($P < 0,05$). Нивата на линоленовата киселина и докосадиеновата киселина в групата с 8% добавка са значително по-високи от тези в контролната група ($P < 0,05$). Оцетната киселина има положителна корелация със семейства *Actinobacteriota* (вид *Olsenella*) и *Firmicutes* (вид *Megasphaera* и СНКЦИ001). Актинобактериите произвеждат късоверижни мастни киселини (short-chain fatty acids SCFA), за които е доказано, че имат различни ползи за здравето на червата, като например осигуряване на енергия за клетките на чревния епител, регулиране на възпалението и насърчаване на растежа на други полезни бактерии. Актинобактериите оказват положително въздействие върху здравето на червата като подпомагат здравата лимфоидна тъкан на червата и модулирането на имунната система. Освен това, видовете *Roseburia*, *Lactobacillus* и *Faecalibacterium* от сем. *Firmicutes*, като и техните метаболити, включително SCFA и производни на триптофана, играят роля в липидния метаболизъм на гостоприемника, като участват във ферментацията на диетични фибри, а взаимодействието им с чревната лигавица допринася за хомеостазата. Микроорганизмите *Bacteroidetes*, подклас на *Bacteroidia*, обитават предимно дебелите черва и участват в гликановия катаболизъм, като осигуряват енергия на гостоприемника чрез ферментация на несмилаеми полизахариди. Типът *Bacteroidia* значително влияе върху усвояването на хранителните вещества и имунитета на гостоприемника.

Заклучения

Фуражната добавка STER води до увеличено производството на яйца, като същевременно подобрява хранителното им качество чрез повишаване на нивата на аминокиселините в белтъците и на мастните киселини в жълтъците. Освен това, добавката на STER във фураж подобрява антиоксидантните способности на черния дроб, повишава нивата на естрадиол в яйцепровода и влияе положително на морфологията на червата и имунните реакции. По отношение на въздействие върху чревната микрофлора, STER увеличава относителната наличност на *Actinobacteriota*, като същевременно потиска развитието на *Proteobacteria*, *Desulfobacterota* и *Synergistota*. Сред различните опитни групи, добавките с 4 и 6% STER водят до най-благоприятни резултати по отношение на подобряване на производствените резултати, хранителната стойност на яйцата, здравето на червата и

имунните функции на кокошките носачки. **Тези констатации показват потенциала на STEER като икономически ефективен растителен екстракт за подобряване качеството на храненето, антиоксидантния капацитет, имунитета, здравето на червата и повишаване продуктивността при домашни птици.**

Значение за България

Видът *Stevia rebaudiana*, по-известен като сладко листо (sweet leaf), захарно листо (sugar leaf) или просто стевия, е широко разпространен заради сладкия вкус на листата му. Като подсладител и заместител на захарта, от гледна точка на вкус, стевията има по-бавно начало на действие и по-голяма продължителност от тази на захарта, като някои екстракти могат да имат горчив, както и остатъчен вкус при високи концентрации. От 2011 г. Европейската комисия позволява използването на стевииол гликозиди (E 960) като добавка в храните, като определя максимални нива на съдържание за различни видове храни и напитки. (<https://shortly.bg/it68A>)



Снимка 1. Растение стевия

Стевията (*Stevia rebaudiana* Bertoni) е многогодишно растение от сем. Сложноцветни (*Asteraceae*). В природата достига до 60-80 см височина. Представява силно разклонен храст с прости листа, бели малки цветчета и добре развита коренова система. Размножаването може да се осъществи чрез семена и по вегетативен път. Растението е открито от южно-американския учен Бертони около 1887 г. Екстрактът от стевия под формата на стевииозид може да варира по сладост от 100 до 300 пъти повече от захарозата. Листата от стевия съдържат глюкозиди, пектини, витамини, 17 различни аминокиселини, микроелементи, антиоксиданти, етерични масла. (Земеделски

институт – Шумен)

Първият български сорт от растението стевия е разработен от учени от Земеделския институт – Шумен и носи името „Стела“. Работата по стевия в България започва още 80-те години в бившия Институт по захарно цвекло и е доста интензивна. Различни проблеми като промените в страната, финансови перипетии спират работата и растението остава години наред само като генофонд в инвитро лаборатория. Друг водещ проблем за прекъсване на дейностите е наложената временна забрана за ползване на стевия. Тази забрана е породена от световните производители на захар. През 2008 година забраната отпада, тъй като по категоричен начин се доказва, че стевията е абсолютно безвредна. През 2016 г. първият български сорт стевия „Стела“ вече е факт. Търсенето е голямо, клиентите са от цялата страна. (Agrozona.bg)



Снимка 3. Насаждения от стевия

Земеделският институт - Шумен притежава Сертификат № РД 12-5/07.04.2016 год. за подсладител сорт „Стела“, който се размножава по вегетативен начин, проявява добра екологична пластичност и може да се отглежда във всички райони на страната. Българският сорт има относително добра устойчивост на гъбни болести и добивът на сухи листа е над 250 kg/da. В Земеделския институт - Шумен са разработени *in vitro* и *in vivo* методи за вегетативно размножаване. В условията на нашия климат успешно се отглежда като едногодишно растение с многогодишно използване на коренищата. Разсадът и коренищата се засаждат при полски

условия след като са отминали опасностите от слани. След двумесечно отглеждане (преди цъфтеж) храстите се ожънват и се сушат на сянка. До края на октомври се получава още една реколта, след което коренищата се прибират и се съхраняват във влажен пясък или стърготини в помещения където температурата не пада под 5° С. (Земеделски институт – Шумен)



Снимка 3. Изсушени листа от стевия

През 2021 г международен екип от учени (включително и български) *Pirgozliev V. et al., 2021* установява, че храненето с добавка от сухи листа стевия (*Stevia rebaudiana*) или ксиланаза подобрява чернодробния антиоксидантен статус на пилета бройлери. Храненето със стевия не влияе на ефективността на растежа ($P > 0,05$), но повишава чернодробните концентрации на коензим Q10 ($P = 0,05$), лутеин, зеаксантин и общи каротеноиди ($P < 0,001$). Не са наблюдавани взаимодействия между стевия и ксиланаза ($P > 0,05$) за нито една от изследваните променливи. Резултатите показват, че и самостоятелно добавките от стевия и ксиланаза подобряват антиоксидативния статус

на птиците чрез повишаване на наличността на антиоксиданти във фуража.

Екипът учени *Pirgozliev, V. et al., 2022* установяват, че стевия (*Stevia rebaudiana*) подобрява съдържанието на каротеноиди в яйцата, когато се добавя във фураж на кокошки носачки, без да окаже въздействие върху променливите при производството на яйца. Към 1000 g от дажбите на птиците в експеримента са добавени 10 g и 20 g смлени сухи листа от стевия (1% и 2% STE). Стевията е от сорт „Степа“, произведена и доставена от Земеделския институт в град Шумен. Учените правят заключение, че добавянето на стевия към храната на кокошки носачки увеличава съдържанието на каротеноиди и жълтеникавостта на жълтъците в сравнение с контролната група. Дажбата, с добавка от 2% стевия води до по-високо съдържание на каротеноиди в яйцата в сравнение с дажбата, с добавка от 1% и контролата (17 $\mu\text{g/g}$ спрямо 14 $\mu\text{g/g}$ и 9 $\mu\text{g/g}$, съответно, само в жълтъка). Добавянето на стевия в дажбите на кокошки носачки не влияе върху качество на съхраняваните яйца. **Учените правят заключение, че включване на листа от стевия във фуражите за кокошки носачки увеличава концентрацията на каротеноиди в яйчните жълтъци и по този начин може да се увеличат източниците на лутеин и зеаксантин за хората. Трябва да се проведат допълнителни изследвания за целесъобразността на използването на стевия във фуражите за домашни птици, за да се определи икономическата ѝ значимост.**

Nenova, Radena & Enchev, Stanimir, 2022 проучват влиянието на включването на стевия (*Stevia rebaudiana*) в комбиниран фураж на кърмещи свине майки върху хематологичните им параметри. Учените стигат до извода, че добавянето на *Stevia rebaudiana* в комбиниран фураж, по време на бременност и кърмене, оказва положителен ефект върху здравето на свинете майки, изразено чрез някои основни показатели на кръвта и добро здравословно състояние на прасетата бозайници. Включването на 20g/глава/ден *Stevia rebaudiana* в комбиниран фураж за свине майки достоверно ($p \leq 0,05$) повишава средния дневен прираст на прасетата бозайници. Добавянето на стевия към фуража при свине майки по време на бременността и кърменето

оказва влияние върху качеството на коластрата и млякото, респективно и върху здравословното състояние на приплодите.

В момента, Земеделският институт – Шумен разработва проект в областта на животновъдството, в сътрудничество с Австрия, в областта на приложение на алтернативни добавки (стевия) за получаване на екологично чиста продукция при биволи.



Снимка 4. Приложения на стевия

Стевията и нейните екстракти са добре познати като един от най-добрите подсладители и се употребява от хора, които са на диета с ограничаване на въглехидрати. Предизвикателство представляват проучванията на различни физиологични ефекти на стевия върху хора и животни, включително: инсулинотропна активност, хипотензивни и диуретични ефекти, антимикробни свойства, участие в антиоксидантни защитни механизми, които

помагат за оцеляване при стрес.

Добавянето на растителни добавки във фуражи за животни напоследък се радва на все по-голям интерес. Използването на допълнителни антиоксиданти във фуражите е важна тема, особено свързана с промените в климата и отражението им върху условията на отглеждане на домашните животни. Учените (включително и българските) проучват приложението на билки и екстракти към дажбените смеси при различни животни. Проучванията за фуражната добавка със стевия доказват, че тя не само подобрява вкуса и повишава апетита, но проявява антимикробен, антиоксидативен и стимулиращ ефект върху храносмилателната система. Стевия има благоприятен ефект върху продуктивността и здравословното състояние на животните и може да бъде алтернатива на антимикробните стимулатори на растежа. Употребата на стевия като добавка във фураж спомага за бързото възстановяване след инфекциозни и възпалителни процеси, оказва влияние върху прираста и имунния отговор на животните, подобрява вкуса и качеството на месото и яйцата.

Доц. Станимир Енчев от ЗИ – Шумен твърди, че инвестицията в стевия може да се върне още на първата година. В момента, в Шуменския институт работят по разработването на нов сорт, който да може да отговори на новите условия, в които работят стопаните – по-високи температури и суша, както и растенията да са издръжливи на есенните застудявания. Учените се целят и в повишаване на лечебните свойства на културата, известна като полезният подсладител. Условията на отглеждане и влагането на повече ръчен труд все още спират стопаните да инвестират в подобни култури. Икономически погледнато, влагането на средства в такива насаждения, би имало добър резултат.

Употребата на, успешно отглежданата в България култура, *Stevia rebaudiana* като фуражна добавка носи потенциални ползи за здравето на животните, подобрява качеството на продуктите от животински произход и подпомага осигуряването на здравословна храна за хората.

Източници:

Mengxuan Tang, Juan Zhao, Yuliang Wu, Chu Yu, Can Peng, Hongnan Liu, Yadong Cui, Wei Lan, Yong Lin, Xiangfeng Kong, Xia Xiong, Improving gut functions and egg nutrition with stevia residue in laying hens, Poultry Science, Volume 103, Issue 2, 2024, 103324, ISSN 0032-5791, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103324>.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003257912300843X>

Agrozona.bg Първият български сорт стевия е факт, публикувана на 27.02.2018,

<https://agrozona.bg/parviyat-balgarski-sort-steviya-e-fakt/>

Селскостопанска академия Земеделски институт Шумен

<https://www.agricinst.eu/>

https://www.agricinst.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=56&lang=en

Vasil Pirgozliev, Kristina Kljak, Isobel Margaret Whiting, Stephen Paul Rose, Stephen Charles Mansbridge, Stanimir Enchev, Atanas Atanasov, Jose Henrique Stringhini, Feeding dry stevia leaf (*Stevia rebaudiana*) or xylanase improves the hepatic antioxidative status of broiler chickens, Research in Veterinary Science, Volume 136, 2021, Pages 227-229, ISSN 0034-5288, <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.03.001>.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528821000631>

Pirgozliev, V.R.; Whiting, I.M.; Kljak, K.; Mansbridge, S.C.; Atanasov, A.G.; Rose, S.P.; Enchev, S.B. Stevia (*Stevia rebaudiana*) Improves Carotenoid Content in Eggs When Fed to Laying Hens. Foods 2022, 11, 1418. <https://doi.org/10.3390/foods11101418>

Nenova, Radena & Enchev, Stanimir. (2022). Influence of the Inclusion of Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) in the Compound Feed of Lactating Sows on Their Haematological Parameters. 25. 1-14. <https://shortly.bg/IOrx9>

Agri.bg Нова ниша: Инвестицията в стевия може да се върне още на първата година

<https://agri.bg/novini/nova-nisa-investiciyata-v-steviia-moze-da-se-vierne-oshhe-na-piervata-godina>

Снимков материал:

Снимка 1., Снимка 2. и Снимка 3

Селскостопанска академия Земеделски институт - Шумен

https://www.agricinst.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=56&lang=en

Снимка 4. <https://profit.bg/article/2024012511062779793>



Други актуални информации в областта на оценката на риска по цялата хранителна верига може да намерите на интернет страницата на ЦОРХВ: – <https://corhv.government.bg/>, <https://corhv.government.bg/Фуражни-добавки-продукти-и-субстанции-във-фуражи--с-97>

Изготвил: д-р Виктория Монева,
старши експерт, дирекция ОРХВ, ЦОРХВ
Дата: 26.04.2024 г.